

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы

Рыкшина Максима Сергеевича

«Математическое и программное обеспечение процессов управления многоагентным мониторингом объектов распределенной системы при нестационарной нагрузке»,

представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.5 – «Математическое и программное обеспечение вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей»

Ввиду того, что современные распределенные системы сложны в практической реализации их необходимо контролировать для сохранения качества предоставления услуг на требуемом уровне. Для того, чтобы контролировать такие системы, необходимо контролировать все их узлы посредством специализированных систем мониторинга. Как показывает практика, по большей части распространены системы мониторинга централизованного типа. Отсутствие нестационарных пиковых нагрузок на конкретные узлы системы, позволяет эффективно использовать такие системы мониторинга. Но необходимо учитывать, что у многих объектов мониторинга присутствуют моменты нестационарной нагрузки на их узлах. Как правило, сложность отслеживания таких моментов не позволяет вовремя сформировать управляющее воздействие на конкретные узлы объекта мониторинга для поддержания должного уровня качества системы. В таком случае, использование существующих систем мониторинга не оказывает эффективного воздействия на объект мониторинга, что приводит к задержкам в сетях и потере пакетов, и как следствие к ухудшению качества предоставляемых услуг.

Все сказанное выше обуславливает актуальность диссертации соискателя, посвященной решению задачи разработки математического и программного обеспечения систем мониторинга для эффективной работы систем с моментами нестационарных пиковых нагрузок. Диссертация обладает как теоретической, так и практической ценностью.

Наличие значимости диссертации заключается в полученных решениях, каждое из которых несет в себе научную новизну:

1. Модель интеллектуального агента, являющегося основой децентрализованной системы мониторинга, которая базируется на структуре нейронной сети типа LSTM. Факт наличия элементов памяти в таких сетях дает возможность для сбора и последующего хранения характеристик состояния подчиненного объекта мониторинга, а также объектов, относительно которых наблюдается временной ряд распространения нестационарной нагрузки.

2. Алгоритм итерационного формирования гиперпараметров LSTM-сети интеллектуального агента, который базируется на принципе обучения с подкреплением, для чего применяется марковский процесс принятия решения. Вариация беллмановского метода итераций по значениям используется для сокращения времени обучения.

3. Алгоритм полного информационного равноправия (в работе – взаимного информационного согласования) подмножества

интеллектуальных агентов, в рамках объектов мониторинга которых наблюдается временной ряд распространения нестационарной нагрузки, в основе которого лежит концепция информационной подписки и многоадресной рассылки сообщений.

4. Обобщенная двухуровневая архитектура многоагентной системы мониторинга и их конкретная программно-аппаратная реализация.

По материалам диссертации опубликованы 4 публикации в изданиях, рекомендованных ВАК РФ, статья в издании индексируемых Scopus, получено свидетельство о государственной регистрации программного средства для ЭВМ и представлены результаты на 3 научных конференциях.

Кроме положительных моментов стоит выделить один недостаток – при рассмотрении раздела, где описывается выбор аппаратной платформы для реализации интеллектуального агента, отсутствует описание процесса выбора из ряда альтернатив.

Найденный недостаток не снижает общий научный уровень диссертационной работы соискателя.

Исходя из содержания автореферата, диссертационная работа Рыкшина М.С. является завершенной научно-квалификационной работой, в которой изложены новые научно обоснованные технические решения, имеющие существенное значение для развития страны, удовлетворяет требованиям ВАК России, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Рыкшин Максим Сергеевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.5 – «Математическое и программное обеспечение вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей».

Доктор технических наук, доцент,  
профессор кафедры «Логистика и  
коммерческая работа» ФГБОУ ВО  
«Петербургский государственный  
университет путей сообщения  
Императора Александра I»

Новичихин Алексей  
Викторович

09.10.2023

190031, Россия, г. Санкт-Петербург, Московский пр., д. 9, тел.: +7(812) 457-80-94,  
e-mail: [novitchihin\\_av@mail.ru](mailto:novitchihin_av@mail.ru).

Подпись руки	Новичихин А. В.
Отдела кадров сотрудников	А. В. Комарева
	10 2023 г.